RESUMEN AMPLIADO
EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE NITRÓGENO Y POTASIO EN EL RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD DE TABACO NEGRO COROJO 2006 CULTIVADA BAJO TELA.

Autores: Yoanna Cruz Hernández, Milagros García Rubido, Yarilis León González, Yenssi Acosta Aguiar.
Ponente: Milagros García Rubido

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero, San Juan y Martínez, Pinar del Río. C.P. 23200.
email : milagros@eetsj.co.cu

RESUMEN

En la Estación Experimental del Tabaco, San Juan y Martínez, se desarrolló una investigación durante las campañas tabacaleras, 2008-2009 y 2009-2010 con el objetivo de determinar la influencia de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en el rendimiento de la variedad Corojo 2006 cultivada bajo tela. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y nueve tratamientos, los cuales se formaron a partir de la combinación de tres niveles de nitrógeno (120, 140, 160) y tres niveles de potasio (160, 180, 200). Cuando se utilizó 160 kg/ha de N y 200 kg/ha de K, se alcanzaron los mayores valores de longitud y anchura de la hoja central. Al aplicar 160 kg/ha de N y 160 kg/ha de K se obtuvo los mejores resultados en cuanto a rendimiento total y en capas para el torcido de exportación.

Palabras claves: Tabaco, nitrógeno, potasio, capas.

INTRODUCCIÓN

El tabaco es una de las plantas que más responde a las condiciones del medio y sus características físico - químicas varían grandemente de acuerdo a las particularidades de la localidad donde se cultive. La determinación de la fitotecnia de una variedad es un aspecto de vital importancia y en ello se enmarcan los niveles de fertilización más adecuados, en los que resulta importante la reducción de los costos sin disminuir el rendimiento y la calidad de la producción, (Elliot (1970).

Marchand *et al*., (1996), expresan que el potasio y el nitrógeno son dos nutrientes de gran importancia para los cultivos, ya que la deficiencia de uno de ellos causa pérdidas en el rendimiento y la calidad, jugando en el caso específico del tabaco un papel fundamental en algunos parámetros, tales como: el color de las hojas, su textura, las propiedades higroscópicas, la combustibilidad y los contenidos de azúcar y alcaloides.

La fertilización nitrogenada juega un papel determinante sin menospreciar el papel de otros elementos en la nutrición (Redonet y Pérez, 1990; Peedin, 2000).El nitrógeno constituye el elemento clave en el rendimiento y la calidad del tabaco y entra como un componente de las sustancias más importantes que produce la planta.

Kafkafi, (1999) plantea que es importante aplicar cantidades adecuadas de potasio ya que contribuye en la adaptación de los cultivos al estrés causado por factores bióticos y abióticos, tales como sequía, salinidad, heladas, ataques de insectos o enfermedades. Según Akehurst (1973) un efecto importantísimo y muy evidente del potasio es la influencia positiva en la combustibilidad, la hoja de tabaco de la que ha sido lixiviado el potasio no arderá. Expresa este autor que el potasio tiene la propiedad de contrarrestar el efecto nocivo de la combustión de otros elementos, especialmente el cloro.

Para la expresión del máximo potencial productivo de una variedad, es preciso definir entre otros parámetros, la fertilización más eficiente, por ello el objetivo de este experimento fue determinar el efecto de los diferentes niveles de fertilización nitrogenada y potásica en el comportamiento de la variedad de tabaco Corojo 2006 cultivada bajo tela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental del Tabaco del municipio San Juan y Martínez, Pinar del Río, durante las campañas tabacaleras 2006 - 2007, 2007 – 2008, 2008 - 2009, en un suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado Típico Eútrico, según la nueva versión de la clasificación genética de suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999) con la variedad de tabaco negro 'Corojo 2006'. Se utilizó un diseño de bloques al azar con un modelo factorial, con 3 repeticiones y 9 tratamientos donde se estudiaron tres niveles de nitrógeno y tres niveles de potasio.

Tratamientos

120 kg/ha N -160 kg/ha K (testigo)	140 kg/ha N - 160 kg/ha K	160 kg/ha N - 160 kg/ha K
120 kg/ha N - 180 kg/ha K	140 kg/ha N - 180 kg/ha K	160 kg/ha N - 180 kg/ha K
120 kg/ha N - 200 kg/ha K	140 kg/ha N - 200 kg/ha K	160 kg/ha N - 200 kg/ha K

Las fuentes utilizadas para alcanzar los niveles de fertilización estudiados fueron nitrato de amonio y sulfato de potasio, el resto de las actividades se realizaron según lo establecido en el Manual Técnico para Cultivo de la variedad. Se seleccionaron diez plantas por cada tratamiento para realizar, según metodología descrita por Torrecilla (1980) las siguientes mediciones:

- Longitud de la hoja central y Anchura de la hoja central

Además se determinó

- Índice de madurez, descrito por Izquierdo, (2006); Combustibilidad. Según lo establece el Instructivo Técnico para el procedimiento y evaluación de la combustibilidad del tabaco cubano MINAG, (2004) y Elasticidad. Según Metodología establecida por MINAG, (1992).

Una vez concluida la fase de curado se seleccionaron las hojas para determinar el rendimiento total y en capas para el torcido de exportación según metodología descrita por Valladares, (2003).

Se determinaron las características agroquímicas de suelo al inicio del experimento, se comprobó que es un suelo con altos contenidos de fósforo y potasio, pH ácido y bajos contenidos de materia orgánica y magnesio, característico de la generalidad de los suelos de Pinar del Río dedicados al cultivo del tabaco.

Las observaciones sobre el comportamiento del clima de la localidad donde se realizó la investigación, se tomaron de la Estación Agrometeorológica de San Juan y Martínez, valorándose series de datos de 15 años anteriores y el relativo al año de inicio del experimento.

La temperatura media del aire durante la fase agrícola, se comportó por encima de la media de 15 años, entre 21ºC y 25 ºC sin embargo no afectó el desarrollo del cultivo, pues se consideran temperaturas óptimas las que oscilan entre 23-28 ºC. MINAG, 1998.

El comportamiento de la humedad relativa no tuvo grandes diferencias de la media de 15 años en comparación con las del período en estudio, hay que tener en cuenta que este factor manifiesta gran influencia en el cultivo del tabaco sobre la calidad de las hojas, la intensidad de la transpiración y el desarrollo de plagas y enfermedades.

Los acumulados de precipitaciones durante el período analizado fueron inferiores a la media de los últimos 15 años, no hubo afectaciones significativas en el desarrollo del cultivo ya que las lluvias fueron moderadas, inferiores a 25 mm provocadas por la entrada de un frente frío, lo cual se consideran favorables para el desarrollo del cultivo. Las precipitaciones tienen un marcado efecto en el microclima, pues influyen en la humedad del suelo, la del aire y en la dirección de los vientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se observa que los mejores resultados en cuanto a longitud y anchura de la hoja central se obtuvieron con la aplicación de 160 kg/ha de N y 200 kg/ha de K, teniendo diferencias con los demás tratamientos. La fertilización nitrogenada influye directamente en el crecimiento vegetativo, pues el nitrógeno ejerce un amplio efecto en el desarrollo y es el elemento más

crítico para la determinación de la velocidad de crecimiento foliar después del desbotonado según plantean Elliot, (1973); Pérez *et al*., (1978); Woltz y Mason, (1996).

Tabla 1. Influencia de los niveles de N y K en algunas características morfológicas de la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" cultivada bajo tela.

Tratamientos	**Longitud de la hoja central (cm)**	**Anchura de la hoja central (cm)**
120 kg/ha N -160 kg/ha K (testigo)	56,60 b	30,30 b
120 kg/ha N -180 kg/ha K	54,10 bcd	30,50 b
120 kg/ha N -200 kg/ha K	52,70 cd	29,70 c
140 kg/ha N -160 kg/ha K	56,40 b	29,30 c
140 kg/ha N -180 kg/ha K	56,00 bc	28.90 c
140 kg/ha N -200 kg/ha K	54,60 bcd	30,65 b
160 kg/ha N -160 kg/ha K	54,20 bcd	30,80 b
160 kg/ha N -180 kg/ha K	54,90 bcd	29,80c
160 kg/ha N -200 kg/ha K	57,40 a	32,90 a
ES x (±)	1.32	1.38
C V %	4.36	6.38

El comportamiento del índice de madurez de la hoja para los diferentes niveles de fertilización nitrogenada y potásica estudiados se muestra en la tabla 2. Todos los tratamientos alcanzaron valores considerados como adecuados según Izquierdo (op.cit.), ya que el índice de madurez técnica, de cero a seis, abarca todas las probabilidades de obtención de capas exportables, sin embargo, resultó más influyente en el comportamiento de la uniformidad de la madurez, el tratamiento donde se utilizaron los niveles de 160 kg/ha de N y 160 kg/ha de potasio.

Tabla 2. Influencia de los niveles de N y K en el índice de madurez del tabaco negro "Corojo 2006" cultivado bajo tela.

Tratamientos	**VALORACIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ**	**UNIFORMIDAD DE LA MADUREZ (%)**
120 kg/ha N -160 kg/ha K (testigo)	ADECUADO	73
120 kg/ha N -180 kg/ha K	ADECUADO	73
120 kg/ha N -200 kg/ha K	ADECUADO	90
140 kg/ha N -160 kg/ha K	ADECUADO	87
140 kg/ha N -180 kg/ha K	ADECUADO	70
140 kg/ha N -200 kg/ha K	ADECUADO	83
160 kg/ha N -160 kg/ha K	ADECUADO	93
160 kg/ha N -180 kg/ha K	ADECUADO	80
160 kg/ha N -200 kg/ha K	ADECUADO	87

La influencia de los niveles de nitrógeno y potasio en el rendimiento y la calidad del tabaco negro "Corojo 2006" cultivado bajo tela, se puede observar en la tabla 3. Los mejores resultados en cuanto a rendimiento total y capas para el torcido de exportación se alcanzaron con el empleo de los niveles de 160 kg/ha de N y 160 kg/ha de K, lo cual está relacionado con la utilización de una fertilización balanceada de ambos elementos y a los efectos estimulantes del potasio en la absorción del nitrógeno, según expresan Jacob y Uexkull, (1973), estos resultados concuerdan con lo expresado por Peedin, (2000).

Tabla 3. Efecto de los niveles de N y K en el rendimiento y la calidad del tabaco negro "Corojo 2006" cultivado bajo tela.

Tratamientos	Capas de Exportación (Kg/ha)	Rendimiento Total (kg/ha)	Combustibilidad (s)	Elasticidad (mm)
120 kg/ha N -160 kg/ha K (testigo)	872 f	1965 f	E	B
120 kg/ha N -180 kg/ha K	1079 c	2174 de	E	B
120 kg/ha N -200 kg/ha K	1115 b	2270 b	E	B
140 kg/ha N -160 kg/ha K	953 d	2151 c	E	B
140 kg/ha N -180 kg/ha K	813 g	1773 g	E	B
140 kg/ha N -200 kg/ha K	922 e	2191 d	E	B
160 kg/ha N -160 kg/ha K	1167 a	2333 a	E	B
160 kg/ha N -180 kg/ha K	932 e	2138 e	E	B
160 kg/ha N -200 kg/ha K	992 d	2295 b	E	B
ES x (±)	10,74	33,44		
C V %	8,19	4,55		

Leyenda: E – Excelente B — Buena

La combustibilidad siempre alcanzó valores por encima de 20 segundos lo que se considera como excelente según MINAG, (2004). Este comportamiento puede estar dado por un menor contenido celular en relación con las sustancias que constituyen la membrana, de forma tal que permita un buen acceso del oxigeno del aire a toda la masa. Las hojas al ser más finas (tejidos mas delgados ricos en aire), arden mejor que las más gruesas, Márquez (1977), citado por Guerra, (2004). La elasticidad de la hoja tuvo un comportamiento similar a la combustibilidad, todos los tratamientos alcanzaron valores por encima de 15 mm la que se evalúa de buena según MINAG, (1992) influyendo de forma positiva en la calidad de las hojas.

CONCLUSIONES

- La longitud y anchura de la hoja central alcanzaron los mayores valores con la aplicación de 160 kg/ha de N y 200 kg/ha de K.

- La uniformidad de la madurez resultó más elevada al aplicar 160 kg/ha de N y 160 kg/ha de K y con los mejores resultados en rendimiento total y capas para el torcido de exportación.

RECOMENDACIONES

- Aplicar en la producción 160 kg/ha de N y 160 kg/ha de K para la variedad “Corojo 2006” cultivada bajo tela.

BIBLIOGRAFÍA

1. Akehurst, B. C.: *El Tabaco*. 682 pp. La Habana: Ed. Ciencia y Técnica, 1973.
2. Elliot, J.M.: The effect of topping hight and plant spacing on flue-cured tobacco. Lighther. 40 (4): 10 - 17, 1970.
3. Elliot, J.M.: No menos de 16 elementos son esenciales para un buen crecimiento del tabaco. 200 w .O. Canadá.1973.
4. Guerra, J. G.: Influencia del cultivo en hileras dobles en algunos indicadores biológicos y en el rendimiento y la calidad del tabaco negro bajo tela *CUBA TABACO 5* (2): 19 – 23, 2004.
5. Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D., Rivero, L.: Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. Suelos, AGRINFOR, Ciudad Habana, 64p. 1999.
6. Izquierdo, A.: [Inédito] Logro científico del Instituto de Investigaciones del Tabaco. San Antonio de los Baños. La Habana. 2006.
7. Jacob, A. H. y V. Uexküll.: Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. 4ta. Edición. Ed. Euroamericana, México p 251-264. 1973.

8. Kafkafi, U. and Xu, G.H.: Potassium nutrition for high crop yields. In: Frontiers in potassium nutrition: new perspectives on the effects of potassium on physiology of plants.133-142: PPI/PPIC, Georgia, And USA. 1999.
9. Marchand, M.; F. Etorneaud; N. Bourrie.: Eficiencia de varios portadores de fertilizantes de potasio en la producción y la composición química de las hojas de tabaco. Congreso de Coresta. 1996.
10. MINAG, Ministerio de la Agricultura, Cuba.: *Instructivo Técnico para determinar la elasticidad y fragilidad de la hoja de tabaco, 6 pp., CIDA,* La Habana, 1992.
11. MINAG, Ministerio de la Agricultura, Cuba.: *Instructivo Técnico para el cultivo del tabaco, 128 pp., CIDA,* La Habana, 1998.
12. MINAG, Ministerio de la Agricultura, Cuba.: *Instructivo Técnico para el procedimiento y evaluación de la combustibilidad del tabaco cubano 16 pp., Ed. SEDAGRI/AGRINFOR,* La Habana, 2004.
13. Peedin, G.F.:Fertilitation. NCSU. USA Flue-Cured. USA. *Tobacco Information*. : 24-29, 2000.
14. Perez, S.; E. Gómez; O. Pérez; D. Mena.: Efecto de diferentes niveles de elementos nutritivos básicos sobre el rendimiento y la calidad del tabaco variedad ‘Criollo’. *Cienc. y Tec. Agric. Tab*. 1(2): 19-31, 1978.
15. Redonet, J.L.; O. Pérez.: *La nutrición mineral nitrogenada en el cultivo del tabaco,* 24pp*,* Ed. Estación Experimental del Tabaco, San Juan y Martínez, 1990.
16. Torrecilla, G.; A. Pino. ; P. Alfonso. ; A. Barroso.: Metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos de la planta de tabaco. *Cienc. Téc. Agric. Tabaco.* 3(1): 21 - 61, 1980.
17. Valladares, R.D.: Instructivo para el acopio y beneficio del tabaco negro tapado. 59 pp. La Habana. Ed AGRINFOR. 2003.
18. Wolts, W.G. and Mason, D. D. effects of plant spacing and height of topping of bright tobacco on some agronomic characteristics, Proc. 4th Wld Tob. Sci.Congr. Athens, Greece, 1996.